

ANEURISMA DE LA AORTA ABDOMINAL:  
TRATAMIENTO ENDOVASCULAR CON UNA ENDOPROTESIS FENESTRADA

**ROMAN ROSTAGNO<sup>1</sup>, VICENTE CESAREO<sup>2</sup>, RICARDO GARCIA-MONACO<sup>1</sup>,  
OSCAR PERALTA<sup>1</sup>, ALBERTO DOMENECH<sup>2</sup>, DANIEL BRACCO<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Sección de Angiografía y Terapia Endovascular;*

<sup>2</sup>*Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Italiano de Buenos Aires*

**Resumen** El tratamiento endovascular de los aneurismas de aorta abdominal es una alternativa a la cirugía abierta para pacientes de alto riesgo. Consiste en la exclusión del saco aneurismático mediante la interposición de una endoprótesis colocada por vía femoral. El tratamiento endovascular no puede ser utilizado en todos los pacientes. Una limitación frecuente la constituye el nacimiento de una arteria visceral desde el saco aneurismático. Para contrarrestar esta limitación recientemente se han desarrollado endoprótesis fenestradas que presentan orificios que se corresponden con el nacimiento de las arterias involucradas en el aneurisma evitando su oclusión, permitiendo de esta manera el tratamiento endovascular. En esta comunicación se presenta un caso de tratamiento endovascular de un aneurisma de aorta abdominal mediante la colocación de una endoprótesis fenestrada en un paciente cuya arteria renal izquierda nacía directamente del saco aneurismático.

**Palabras clave:** AAA, aneurisma de aorta, prótesis endovascular, EVAR, aneurisma juxtarenal, endoprótesis fenestrada

**Abstract** *Abdominal aortic aneurysm. Endovascular treatment with fenestrated endoprosthesis.*

Endovascular treatment of the abdominal aortic aneurysm is considered an alternative to open surgery for high risk patients. Its goal is to exclude the aneurysm from the circulation by using an endoprosthesis introduced from a femoral approach. Patients must be strictly selected to avoid possible complications. The most frequent limitation is related to anatomic contraindications such as visceral arteries involved in the aneurysm. Fenestrated endograft have been recently developed to allow endovascular treatment when anatomic features contraindicate classic endovascular procedures. Fenestrated endograft have holes that match with the origin of the visceral arteries maintaining its potency. In this paper we report the endovascular treatment of an abdominal aortic aneurysm by using a fenestrated endoprosthesis in a patient whose left renal artery is originated from the aneurysm.

**Key words:** AAA, aortic aneurysm, endovascular graft, EVAR, juxtarenal aneurysm, fenestrated endograft

El aneurisma de la aorta abdominal (AAA) es definido como la dilatación de la aorta abdominal mayor de 3 cm. Afecta alrededor del 4% de los hombres mayores de 60 años y su localización es habitualmente infrarenal<sup>1</sup>. La complicación más frecuente de los AAA es la ruptura espontánea con una mortalidad informada entre el 50 y 80%; por otra parte, la mortalidad operatoria en cirugías programadas de aneurismas no complicados en pacientes de bajo riesgo es cercana al 2%<sup>2</sup>. Estos datos hacen

evidente la necesidad de tratamiento de los AAA antes de su ruptura, siendo en general aceptado que deben tratarse los AAA mayores de 5 cm de diámetro<sup>1</sup>.

El tratamiento tradicional es la cirugía a cielo abierto, salvo en pacientes de alto riesgo en quienes la mortalidad a 30 días es elevada, cercana al 8%<sup>3,4</sup>. El tratamiento endovascular surgió hace poco más de 15 años como una alternativa a la cirugía para pacientes de alto riesgo quirúrgico<sup>5</sup>. Su menor invasividad, su corta internación y sus buenos resultados han transformado esta técnica en rutinaria en pacientes seleccionados. El tratamiento endovascular consiste en la exclusión del saco aneurismático de la circulación mediante la colocación de una prótesis endovascular. Esta se fija en un sector sano de la aorta extendiéndose hasta las arterias ilíacas. (Fig. 1 a y b) a través de un acceso femoral, bajo estricto control radioscópico.

Recibido: 6-IX-2007

Aceptado: 1-VIII-2008

**Dirección postal:** Dr. Román Rostagno, Angiografía y Terapia Endovascular, Hospital Italiano, Gascón 450, 1181 Buenos Aires, Argentina  
Fax: (54-11) 4959 0470 e-mail: roman.rostagno@hospitalitaliano.org.ar

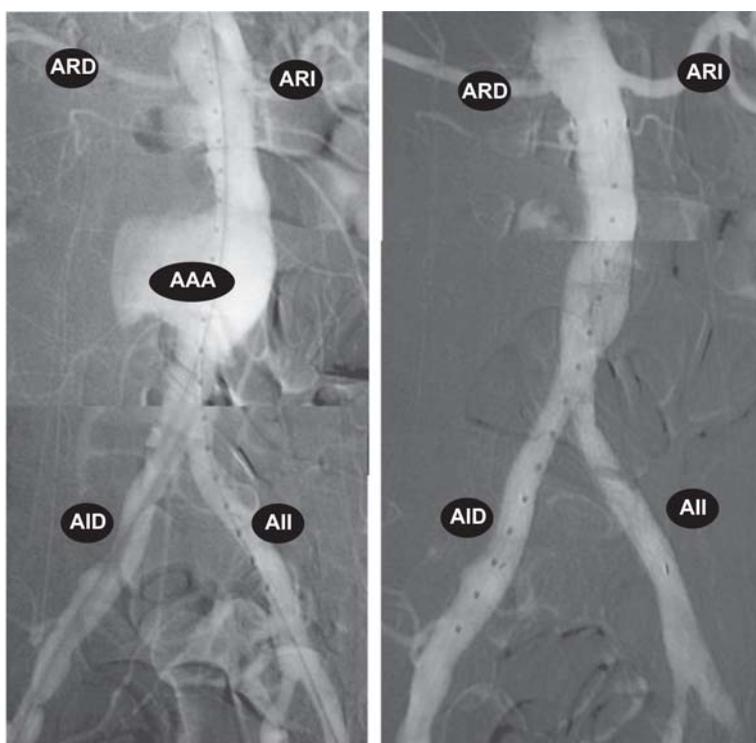


Fig. 1 a

Fig. 1 b

Fig. 1.- a: Angiografía de un paciente portador de un AAA infrarrenal pre tratamiento. b: Angiografía después de colocada la endoprótesis, se observa exclusión del AAA. (ARD) Arteria renal derecha; (ARI) Arteria renal izquierda; (AID) Arteria ilíaca derecha; (AII) Arteria ilíaca izquierda.

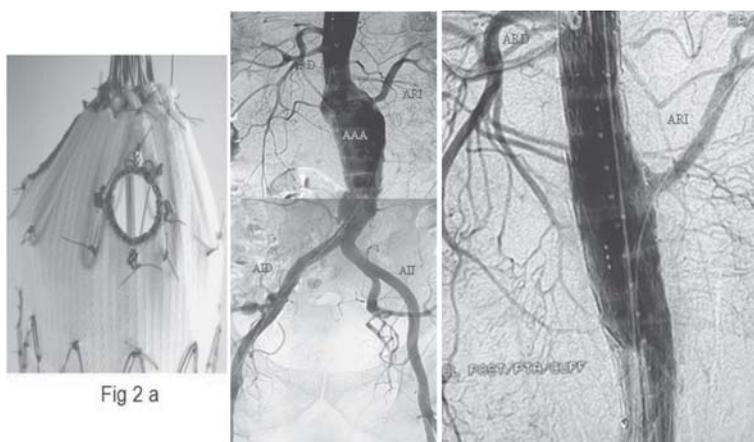


Fig 2 a

Fig 2 b

Fig 2 c

Fig. 2.- a: Magnificación del orificio (fenestración) que corresponde a una rama aortica. b: Arteriografía de la aorta abdominal y ambos ejes ilíacos. Se observa el AAA y sus ramas. Obsérvese la arteria renal izquierda naciendo del aneurisma. (ARD) Arteria renal derecha; (ARI) Arteria renal izquierda; (AID) Arteria ilíaca derecha; (AII) Arteria ilíaca izquierda. c: Angiografía al final del tratamiento donde se objetiva la exclusión del saco aneurismático y la permeabilidad de las arterias renales. Compárese con la arteriografía previa al tratamiento (Fig. 2 b)

Para obtener los mejores resultados los pacientes deben ser correctamente seleccionados, existiendo contraindicaciones anatómicas para el tratamiento endovascular. El origen desde el saco aneurismático de una arteria renal o visceral es considerado una contraindicación debido a la isquemia que ocasionaría la oclusión de la rama involucrada<sup>6</sup>.

Recientemente se desarrollaron las endoprótesis fenestradas que permiten excluir el AAA, respetando la permeabilidad de las arterias originadas del saco aneurismático<sup>7, 8</sup>. Esto es posible porque las endoprótesis fenestradas presentan orificios o fenestraciones laterales que se corresponden con la emergencia de una o más de estas arterias, respetando su permeabilidad (Fig 2 a).

Esta comunicación tiene por objetivo informar la implantación de una endoprótesis fenestrada en un paciente cuya arteria renal izquierda nacía directamente del saco aneurismático.

## Caso clínico

Se trató de un paciente de sexo masculino de 83 años, con antecedente de hipertensión arterial, isquemia miocárdica, colecistectomía por laparotomía e insuficiencia renal crónica (urea: 80 mg/dl y creatinina: 1.80 mg/dl). En la exploración física se palpó una masa pulsátil en el abdomen con pulsos femorales y distales presentes. El resto del examen físico y de laboratorio no reveló otros datos de interés. El paciente estaba medicado con: aspirina; clopidogrel; omeprazol; amlodipina; furosemida y risperidona. Se realizó una ecografía abdominal que confirmó la presencia de un AAA. Debido a los hallazgos antes descritos se lo consideró un paciente de alto riesgo - mortalidad de 8.5% según la *Glasgow Aneurysm score*<sup>3</sup> - para la cirugía abierta y se indicó el tratamiento endovascular de su AAA. Se realizó una angio-TC donde se observó un aneurisma parcialmente trombosado con un diámetro de 58 mm. La arteria renal izquierda nacía del saco aneurismático. El tronco celiaco y la arteria mesentérica superior se encontraron permeables naciendo fuera del aneurisma. La arteria mesentérica inferior estaba ocluida en su origen. Los ejes ilíacos estaban permeables y no comprometidos por el aneurisma. Se realizó una angiografía de la aorta abdominal y de ambos ejes ilíacos con un catéter centimetrado donde se confirmaron los hallazgos previamente descritos y se tomaron medidas adicionales, fundamentalmente los largos de los segmentos entre cada arteria emergente de la aorta para diseñar la endoprótesis. (Fig. 2b). Se fabricó a medida una endoprótesis fenestrada (*Zenith Fenestrated aaa Endovascular Graft\* with the H&L-B One-Shot™ Introduction System, Cook® Medical, EE.UU.*) tomando en cuenta las medidas obtenidas en la angio-TC y la arteriografía. El implante de la endoprótesis se realizó en la sala de terapia endovascular, utilizando un sistema de sustracción digital para la obtención de las imágenes y radioscopia para guiar la colocación de la endoprótesis. Bajo anestesia general, se realizó una arteriotomía femoral bilateral y con estricto control radioscópico se avanzó el cuerpo fenestrado por el acceso femoral derecho. Utilizando las marcas radiopacas que se encuentran en la endoprótesis, se la orientó de tal manera que la fenestración se posicionó frente al ostium de la arteria renal izquierda. Por la arteriotomía izquierda se avanzó un catéter para canular la fenestración y la arteria renal izquierda. Se fijó la fenestración al ostium

renal izquierdo mediante la colocación de un *stent* cubierto de 6 mm de diámetro por 48 mm de largo (*Jostent System Graft®*, Jomed, Alemania) Posteriormente se avanzó el cuerpo bifurcado, colocando los extremos distales en las arterias ilíacas primitivas. Utilizando un balón elastomérico, se fijó y modeló la endoprótesis contra la pared de la aorta. Finalmente se realizó un control angiográfico confirmándose la permeabilidad de todos los segmentos de la endoprótesis, de las arterias renales e ilíacas y la exclusión del saco aneurismático (Fig. 2c). El paciente toleró bien el procedimiento, no observándose complicaciones técnicas. La evolución fue favorable salvo el deterioro transitorio de la función renal con valores de urea: 182 mg/dl y creatinina: 3.54 mg/dl. El paciente fue tratado con hiperhidratación y n-acetilcisteína, mejorando su función renal. A los 30 días del procedimiento los valores de urea y creatinina retornaron a valores similares a los previos al procedimiento (urea: 91 mg/dl y creatinina: 1.90 mg/dl). Se realizó un eco-Doppler a las 24 horas y otro a los 6 meses, que demostraron la exclusión del aneurisma y la permeabilidad de ambas arterias renales. Al momento de redactar este artículo, el paciente se encontraba en buenas condiciones clínicas; no se realizó el angioTC de seguimiento debido a la alteración de la función renal.

## Discusión

Varios estudios aleatorizados han comparado los resultados del tratamiento endovascular y la cirugía a cielo abierto, demostrando menor morbimortalidad peri-operatoria en los pacientes tratados de forma endovascular.

El tratamiento endovascular tiene otras ventajas respecto de la cirugía convencional. Es menos invasivo, requiere menos hemoderivados, genera menos disfunciones sexuales, tiene una corta estancia hospitalaria y una rápida reinserción laboral. Por estos motivos, existe una tendencia a incrementar las indicaciones del tratamiento endovascular en relación a la cirugía abierta<sup>9</sup>.

El tratamiento endovascular de los AAA es de elección en pacientes de alto riesgo quirúrgico si bien no es aplicable en todos los pacientes debido a limitaciones anatómicas<sup>10</sup>. Efectivamente, la anatomía para realizar el tratamiento endovascular ha sido descrita como desfavorable en un 40-70% de los casos. La limitación más frecuente es la morfología del cuello (distancia entre el nacimiento de la arteria renal mas caudal y el origen del saco aneurismático) o el nacimiento desde el saco aneurismático de una arteria renal o visceral<sup>11</sup>. Para superar este obstáculo y ampliar la población pasible de tratamiento endovascular, se desarrollaron recientemente diversas técnicas endovasculares, entre ellas las endoprótesis fenestradas.

Las endoprótesis fenestradas o con agujeros, permiten el implante de las endoprótesis en un nivel mas favorable, generando un cuello más seguro y manteniendo el flujo de las arterias viscerales. En algunos casos, la aorta alrededor de las arterias viscerales se encuentra dilatada impidiendo una adecuada hemostasia por falta de contactos entre la pared de la aorta y la prótesis, este espacio debe ser cubierto por una rama que comunique a la endoprótesis con

las ramas viscerales. Desde el punto de vista técnico, se interpone un *stent* cubierto desde la fenestración hasta la arteria involucrada (renal o visceral). Esta modalidad se denomina endoprótesis fenestrada con ramas.

La endoprótesis fenestrada simple y la endoprótesis fenestrada con ramas, comparten el mismo módulo básico y la mayoría de las publicaciones informan los resultados en conjunto aunque esta diferencia técnica puede tener consecuencias importantes en relación al éxito técnico inicial y al seguimiento a largo plazo<sup>12</sup>.

Otra alternativa para resolver la ausencia de cuello es la realización de procedimientos híbridos. El término híbrido significa de diferente origen y el enfoque híbrido para la enfermedad aneurismática de la aorta implica la combinación de técnicas endovasculares y de cirugía abierta. El objetivo de esta estrategia es poder obtener las ventajas de un procedimiento sin someter al paciente a todos los riesgos del otro. Concretamente consiste en reimplantar las arterias comprometidas en una localización que permita la posterior colocación de la endoprótesis para aislar el aneurisma<sup>13</sup>.

La endoprótesis fenestrada tiene la ventaja de extender la longitud del cuello proximal y así hacer mas seguro disminuyendo el riesgo de complicaciones. En los casos donde las arterias renales nacen directamente del saco aneurismático, estas nuevas endoprótesis posibilitan el tratamiento endovascular, manteniendo la permeabilidad de las arterias comprometidas<sup>8</sup>.

Las endoprótesis fenestradas se fabrican especialmente para cada paciente debido a las variaciones anatómicas individuales. Por eso se requiere un estudio extremadamente preciso de las imágenes, como la angio TC de 64 pistas y angiografía digital. El implante endovascular debe ser realizado por un equipo experto ya que por sus características, acepta un muy pequeño margen de error.

Los informes publicados hasta el momento han demostrado su factibilidad y sugieren que este éxito técnico inicial se mantiene en el tiempo, informando una permeabilidad a los dos años del 95% de las arterias involucradas en la fenestración y notificando una baja mortalidad peri-operatoria (< 2%) y muy pocas complicaciones a largo plazo<sup>14</sup>.

Semmens y col. informan que la obstrucción tardía de arterias renales es más frecuente en pacientes tratados con fenestraciones sin *stent* que en aquellos en quienes se colocaron *stents*<sup>15</sup>.

También se ha informado la efectividad en términos de disminución del diámetro de aneurisma, con un bajo índice de fugas tipo I proximales.

En nuestro caso, la edad del paciente, la isquemia miocárdica y la insuficiencia renal, constituyeron factores para considerarlo de alto riesgo para la cirugía abierta y por lo tanto candidato para el tratamiento endovascular.

El nacimiento de la arteria renal izquierda del saco aneurismático era una contraindicación para el tratamien-

to endovascular clásico y por lo tanto requirió la colocación de una endoprótesis fenestrada para asegurar la permeabilidad de la arteria renal izquierda.

Algunos autores han observado un deterioro de la función renal luego de la colocación de una endoprótesis. Descartado un fallo técnico y asumiendo que las arterias renales permanecen permeables después del procedimiento, se puede especular que su etiología puede ser múltiple. Primero en relación a la necesaria utilización de medio de contraste iodado, y en segundo término, la posibilidad de émbolos desprendidos de la pared aórtica o de la propia arteria renal.

En nuestro paciente, la disminución transitoria de la función renal se atribuyó al volumen de medio de contraste iodado, que fue mayor al utilizado habitualmente en las endoprótesis convencionales debido a la complejidad del procedimiento. Las ecografías Doppler de control realizadas en los días siguientes no mostraron alteración del flujo en ambas arterias renales, eliminando la posibilidad vascular como elemento desencadenante de la disfunción renal.

El seguimiento en estos pacientes es mandatorio para detectar estenosis de las arterias involucradas en la fenestración u otras posibles complicaciones, permitiendo realizar un tratamiento precoz.

El uso de endoprótesis fenestradas aumenta la indicación del tratamiento endovascular de los AAA, aun en aquellos pacientes en que se contraindica el tratamiento endovascular clásico por presentar el nacimiento de una arteria visceral del saco aneurismático, como sucedió en nuestro paciente.

El análisis meticuloso de los estudios por imágenes es fundamental para diseñar la endoprótesis que permita una implantación efectiva. La precisión requerida para la correcta colocación demanda un equipo operador con amplia experiencia en técnicas endovasculares y sobre todo en el tratamiento endovascular de aneurismas.

Los resultados concernientes a la factibilidad técnica, la efectividad en el aislamiento de los AAA, la baja morbimortalidad y la buena permeabilidad a largo plazo de las arterias comprometidas, son alentadores aunque ameritan estudios con series más grandes y seguimientos a más largo plazo.

Para la correcta implantación de las endoprótesis fenestradas se requiere de una correcta selección del paciente, de un adecuado diseño de la prótesis y de un equipo experimentado tanto en la implantación de endoprótesis como en cateterismos vasculares y *stents* viscerales. La falta de uno de estos factores puede resultar en la pérdida de una rama visceral, la persistencia de flujo en el aneurisma o la necesidad de una conversión a cirugía abierta<sup>16</sup>. Sumado a esto el hecho de que sin bien los resultados en la bibliografía son satisfactorios, no son abundantes las publicaciones y el seguimiento no es aún a largo plazo. Esto hace que no sea una práctica médica

frecuente. Para enfatizar este concepto baste decir que es hasta el momento la primera endoprótesis fenestrada realizada en nuestro país.

La endoprótesis fenestrada abre un nuevo campo para el tratamiento de aneurismas abdominales complejos e introduce una excelente opción en el arsenal terapéutico de los pacientes con aneurismas de aorta abdominal con riesgo de ruptura.

**Agradecimientos:** Los autores agradecemos al Dr. Luís Sánchez que participó en calidad de supervisor durante el procedimiento y a la empresa *B. Acher Argentina S.R.L.* distribuidora local de la firma *Cook Medical Inc.*

**Conflictos de interés:** Los autores declaramos no tener conflictos de interés.

## Bibliografía

1. Sakalihasan N, Limet R, Defawe OD. Abdominal aortic aneurysm. *Lancet* 2005; 365: 1577-89.
2. Lederle FA, Kane RL, MacDonald R, et al. Systematic review: repair of unruptured abdominal aortic aneurysm. *Ann Intern Med* 2007; 15: 735-41.
3. Faizer R, Derose G, Lawlor DK, et al. Objective scoring systems of medical risk: A clinical tool for selecting patients for open or endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2007; 45: 1102-8.
4. Sicard GA, Zwolak RM, Sidawy AN, et al. Society for Vascular Surgery Outcomes Committee. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair: Long-Term outcome measurement in high-risk for open surgery. *J Vasc Surg* 2006; 44: 229-36.
5. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 491-9.
6. Woodburn KR, Chant H, Davies JN, et al. Suitability for endovascular aneurysm repair in an unselected population. *Br J Surg* 2001; 88: 77-81.
7. Verhoeven EL, Prins TR, Tiellius IF, et al. Treatment of short-neck infrarenal aortic aneurysm with fenestrated stent graft: short term results. *Eur J Vasc Endovas Surg* 2004; 27: 477-83.
8. Linsen MA, Vos AW, Diks J, et al. Fenestrated and branched endografts: assessment of proximal aortic neck fixation. *J Endovasc Ther* 2005; 12: 647-53.
9. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1) randomize control trial. *Lancet* 2005; 365: 2179-86.
10. Carpenter JP, Baum RA, Barker CF, et al. Impact of exclusion criteria on patient selection for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001; 34:1050-4.
11. Iezzi R, Cotroneo AR. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: CTA evaluation of contraindications. *Abdom Imaging* 2006; 31: 722-31.
12. Chuter TA. Fenestrated and branched stent-grafts for thoracoabdominal, pararenal and juxtarenal aortic aneurysm repair. *Semin Vasc Surg* 2007; 20: 90-6.
13. Starnes BW, Tran NT, McDonald JM. Hybrid approaches to repair of complex aortic aneurysmal disease. *Surg Clin North Am* 2007; 87: 1087-98.
14. Muhs BE, Verhoeven EL, Zeebregts CJ, et al. Mid-term results of endovascular aneurysm repair with branched and fenestrated endografts. *J Vasc Surg* 2006; 44: 9.
15. Semmens JB, Lawrence-Brown MM, Hartley DE, et al. Outcomes of fenestrated endografts in the treatment of abdominal aortic aneurysm in Western Australia (1997-2004). *J Endovasc Ther* 2006; 13: 13320-9.
16. O'Neill S, Greenberg RK, Haddad F, et al. A prospective analysis of fenestrated endovascular grafting: intermediate-term outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 32: 115-23.
17. Haddad F, Greemberg RK, Walker E, et al. Fenestrated endovascular grafting: the renal side of the story. *J Vasc Surg* 2005; 41: 1818-90.

-----

### PAZ

*Paz a quienes librados de cuanto duele y pesa  
degustan un eterno placer de descansar,  
y a quienes conocieron la terrible sorpresa  
de quedarse dormidos y de no despertar*

Ezequiel Martínez Estrada (1895-1964)

*Obra poética. Motivos del cielo.* Hyspamérica: Buenos Aires, 1985, p 113